

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-232994

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

G10L 9/14  
G10L 9/18

(21)Application number : 04-037473

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.1992

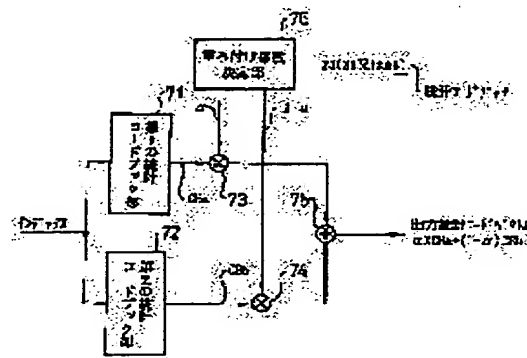
(72)Inventor : HOSODA KENICHIRO  
KAWAGUCHI SHINJI  
AOYANAGI HIROMI  
KATSURAGAWA HIROSHI

## (54) STATISTICAL CODE BOOK

### (57)Abstract:

PURPOSE: To attain a statistical code book capable of obtaining excellent reproduced sound quality even in a low bit rate.

CONSTITUTION: The statistical code book 70 is provided with two 1st and 2nd statistical code book parts 71, 72 capable of simultaneously outputting plural statistical code vectors CBa, CBb. Both outputted code vectors weighted and added by respective weighted addition parts (73 to 75) and outputted as an output vector of the statistical code book 70. A weighting coefficient determining part 76 determines weighting coefficients  $\alpha$ ,  $1-\alpha$  based upon voice vectors already synthesized based upon the outputted statistical code vector or the information of the input voice vector. Consequently reproduced sound quality similar to a case using many statistical code vectors can be obtained by the use of the smaller number of code vectors and information to be transmitted/ received by a coder and a decoder can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

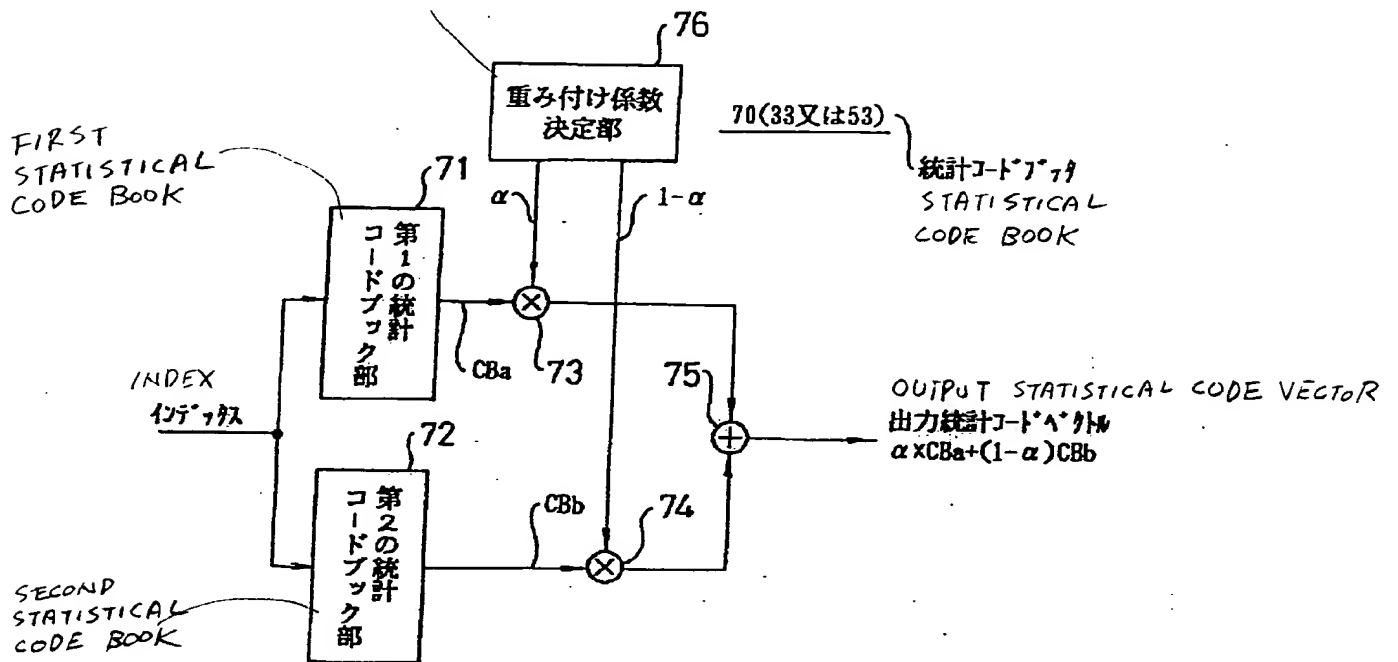
Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



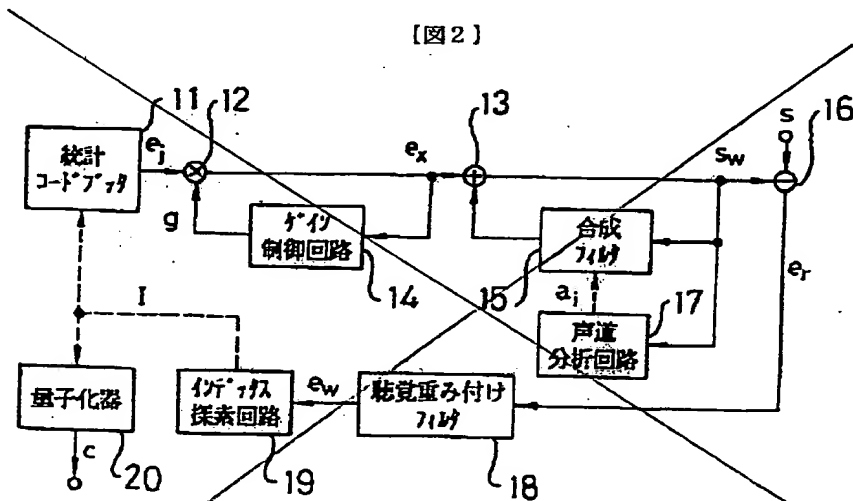
(7)

WEIGHTING COEFFICIENT  
DETERMINING PART

[図1] Fig. 1

第1実施例の統計コードベクトル  
STATISTICAL CODE BOOK  
IN EMBODIMENT 1

[図2]



従来のコード励振線形予測符号化器



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-232994

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G10L 9/14	G	8946-5H		
	J	8946-5H		
9/18	E	8946-5H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-37473

(22)出願日 平成4年(1992)2月25日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 細田 賢一郎

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 川口 伸二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 青柳 弘美

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 工藤 宜幸 (外2名)

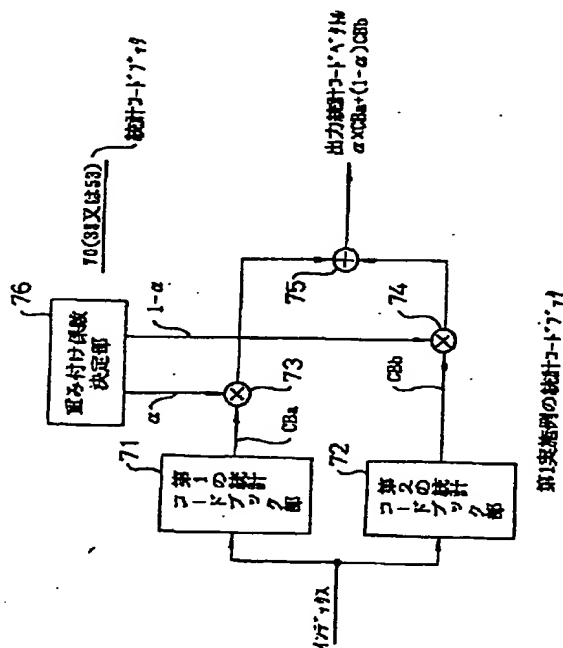
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 統計コードブック

(57)【要約】

【目的】 低ビットレートにおいても、優れた再生音品質が得られる統計コードブックを実現する。

【構成】 統計コードベクトルC B a、C B bを同時に出力する2個の統計コードブック部71、72を設けている。出力された両統計コードベクトルは、重み付け加算部(73~75)によって重み付け加算されて当該統計コードブック70の出力ベクトルとなる。重み付け係数 $\alpha$ 、 $1-\alpha$ は、重み付け係数決定部76が、出力された統計コードベクトルに基づいて既に合成された音声ベクトル又は入力音声ベクトルの情報に基づいて決定する。これにより、少ない統計コードベクトル数でそれより多い統計コードベクトル数を用いたと同様な再生音品質を得ることができ、しかも符号化器及び復号化器で授受する情報は少なくて済む。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コード励振線形予測符号化器又は復号化器に設けられている統計コードブックにおいて、異なる統計コードベクトルを格納している複数の統計コードブック部と、

上記各統計コードブック部から出力された複数の統計コードベクトルを重み付け加算して出力する統計コードベクトルを形成する重み付け加算部と、

出力された統計コードベクトルに基づいて既に合成された音声ベクトル又は入力音声ベクトルの情報に基づいて、上記重み付け加算部が用いる重み付け係数を決定する係数決定部とから構成されたことを特徴とする統計コードブック。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コード励振線形予測符号化器又は復号化器に設けられている統計コードブックに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、バックワード型のコード励振線形予測符号化器及び復号化器として下記文献に記載されているようなものがある。

【0003】 文献：「Jui-Hwey Chen, "High-Quality 16KB/S SPEECH CODING WITH ONE-WAY DELAY LESS THAN 2MS," Proc. IEEE Int. Conf. Acoust., Speech, Signal Processing, pp453-456(1990).」

まず、図2のブロック図を参照して、バックワード型コード励振線形予測符号化器について説明する。

【0004】 図2において、受信側に伝送される情報は、統計コードブック11に格納されているいずれかの統計コードベクトルのインデックスだけである。このような最適なインデックスは、以下のように決定される。

【0005】 最適なインデックスの探索時には、統計コードブック11に格納されている各統計コードベクトルが候補として時間順次に出力される。

【0006】 このようにして統計コードブック11から出力された候補としての統計コードベクトル $e_j$ はゲイン回路12に与えられ、このゲイン回路12によって所定( $g$ )倍されて加算器13に与えられる。ゲイン回路12はゲイン係数可変形のものであり、ゲイン制御回路14によってゲイン係数 $g$ が変更される。ゲイン制御回路14は、ゲイン回路12からの過去のベクトル系列 $e_x$ から線形予測分析(LPC分析)してゲイン係数 $g$ を予測してゲイン回路12に与える。

【0007】 加算器13には合成フィルタ(線形予測フィルタ)15からの出力信号も与えられており、ゲイン回路12からの候補の統計コードベクトル $e_x$ と合成フィルタ15からの出力ベクトルとを加算し、その候補の統計コードベクトルを用いた場合の局部再生の合成音声ベクトル $S_w$ を得て減算器16に与える。

【0008】 合成フィルタ15が用いる声道予測係数 $a_i$ は声道分析回路(線形予測分析回路)17から与えられる。合成フィルタ15は、過去の最適統計コードベクトルに対する局部再生の合成音声ベクトルの系列に対して声道分析回路17から与えられた声道予測係数 $a_i$ を適用して予測合成処理を行ない、その出力ベクトルを加算器13に与える。声道分析回路17は、過去の最適統計コードベクトルに対する合成音声ベクトルの系列から声道予測係数 $a_i$ を得て合成フィルタ15に与える。

10 【0009】 減算器16には入力音声ベクトル $S$ も与えられており、減算器16は、入力音声ベクトル $S$ から、候補の統計コードベクトル $e_j$ を用いた場合の局部再生の合成音声ベクトル $S_w$ を減算し、得られた差分ベクトル $e_r$ を聴覚重み付けフィルタ18を介して、聴覚特性に応じた重み付けを行なった後、インデックス探索回路19に与える。このようにして最適統計コードベクトルの探索時には、インデックス探索回路19に、全ての統計コードベクトルについての聴覚重み付けを施した差分ベクトル $e_w$ が与えられる。

20 【0010】 インデックス探索回路19は、各差分ベクトル $e_w$ についてその成分の2乗和を計算し、2乗和が最小となる差分ベクトル $e_w$ に対応する統計コードベクトルを最適な統計コードベクトルとして検出してそのインデックス $I$ を量子化器20及び統計コードブック11に与える。

【0011】 量子化器20は、この最適な統計コードベクトルのインデックス $I$ をコード( $C$ )化して受信側に送信する。統計コードブック11は、検出された最適な統計コードベクトルを再度ゲイン回路12側に出力して、ゲイン係数の更新や線形予測係数の更新等を実行させるようにしてする。

【0012】 次に、図3のブロック図を参照して、図2の符号化器に対応した従来のバックワード型コード励振線形予測復号化器について説明する。

【0013】 図3において、伝送されてきたコード $C$ は逆量子化器21に入力されてインデックス $I$ に変換されて統計コードブック22に与えられる。統計コードブック22は、符号化器側の統計コードブック11と同一構成であり、与えられたインデックス $I$ に係る統計コードベクトル $e$ をゲイン回路23に出力する。この統計コードベクトルは、このゲイン回路23によって所定( $g$ )倍されて加算器24に与えられる。ゲイン回路23もゲイン係数可変形のものであり、ゲイン制御回路25によってゲイン係数 $g$ が変更される。ゲイン制御回路25は、ゲイン回路23からの過去のベクトル系列から線形予測分析(LPC分析)してゲイン係数 $g$ を予測してゲイン回路23に与える。

50 【0014】 加算器24には合成フィルタ(線形予測フィルタ)26からの出力ベクトルも与えられており、ゲイン回路23からの統計コードベクトル $e_x$ と合成フィ



ルタ26からの出力ベクトルとを加算し、その統計コードベクトルに応じた再生の合成音声ベクトル $S_w$ を得て出力端子より出力する。

【0015】合成フィルタ26が用いる声道予測係数 $a_i$ は声道分析回路(線形予測分析回路)27から与えられる。合成フィルタ26は、過去の統計コードベクトルに対する再生の合成音声ベクトル $S_w$ の系列に対して声道分析回路27から与えられた声道予測係数 $a_i$ を適用して予測合成処理を行ない、その出力ベクトルを加算器24に与える。声道分析回路27は、過去の統計コードベクトルに対する合成音声ベクトル $S_w$ の系列から声道予測係数 $a_i$ を得て合成フィルタ26に与える。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来方式においては、全ての入力音声に対して一つの統計コードブック11又は22で励振信号を代表しているため、用意された統計コードブックに適合しない音声に対して合成音声品質が劣化するという欠点を有するものであった。例えば、男性の音声を意識した統計コードブックを用意した場合には女性の音声に対して再生音質が劣化し、また、日本語音声を考慮して統計コードブックを構成した場合には外国語の音声に対する再生音質が劣化することが生じていた。

【0017】最近、低ビットレートの符号化が求められているが、低ビットレートを期した場合、統計コードブックに格納しておく統計コードベクトルの数が少なくなる。そのため、1個の統計コードブックに複数種類の統計コードベクトル(男性及び女性音声や、日本語音声及び外国語音声)を格納することは実際上困難なことが多く上述した欠点は大きいものである。

【0018】本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、低ビットレートにおいても、優れた合成音声品質が得られる統計コードブックを提供しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明においては、コード励振線形予測符号化器又は復号化器に設けられている統計コードブックを、以下の各部によって構成した。

【0020】すなわち、異なる統計コードベクトルを格納している複数の統計コードブック部と、各統計コードブック部から出力された複数の統計コードベクトルを重み付け加算して出力する統計コードベクトルを形成する重み付け加算部と、出力された統計コードベクトルに基づいて既に合成された音声ベクトル又は入力音声ベクトルの情報に基づいて、重み付け加算部が用いる重み付け係数を決定する係数決定部とで構成した。

【0021】

【作用】本発明では、統計コードベクトルを同時に出力する複数の統計コードブック部を設けている。これらの

統計コードブック部から出力された複数の統計コードベクトルは、重み付け加算部によって重み付け加算されて当該統計コードブックの出力ベクトルとなる。ここで、重み付け係数は、係数決定部が、出力された統計コードベクトルに基づいて既に合成された音声ベクトル又は入力音声ベクトルの情報に基づいて決定する。これにより、少ない統計コードベクトル数でそれより多い統計コードベクトル数を用いたと同様な再生音声の品質を得ることができるようになり、しかもそのようにしても符号化器及び復号化器で授受する情報が少なくて済む。

【0022】

【実施例】

(A) 第1実施例

(A-1) 第1実施例の統計コードブックを適用したコード励振線形予測符号化器

第1実施例の統計コードブックを説明する前に、まず、これを適用したコード励振線形予測符号化器を図4を用いて説明する。

【0023】図4において、原音声信号は、フレーム単位にまとめられて入力音声ベクトル $S$ として入力端子31に入力される。適応コードブック32及び統計コードブック33に格納されている複数の適応コードベクトル $V_{aj}$  ( $j=1\sim n$ ) 及び複数の統計コードベクトル $V_{sk}$  ( $k=1\sim m$ ) から、現時刻の入力音声ベクトル $S$ に対して最適な適応コードベクトル $V_a$  及び統計コードベクトル $V_s$  を、以下のように探索し、探索された最適な適応コードベクトル $V_a$  及び統計コードベクトル $V_s$  のインデックス $I_a$  及び $I_s$  が量子化器34に与えられる。量子化器34は、これらインデックス $I_a$  及び $I_s$  をトータルコード $C$ にまとめて出力端子35から出力する。なお、統計コードブック33は図1に示す具体的構成を有し、これについての詳細は後述する。

【0024】探索は次の順序で行なわれる。まず、統計コードベクトルを出力していない状態で最適な適応コードベクトル $V_a$  を探索し、次に、探索された最適な適応コードベクトル $V_a$  の出力を固定して最適な統計コードベクトル $V_s$  の探索を行なう。

【0025】最適な適応コードベクトル $V_a$  の探索時においては、適応コードブック32は、候補として複数の適応コードベクトル $V_{aj}$ を時間順次に又は同時に間引き回路36に与える。間引き回路36は、各適応コードベクトル $V_{aj}$ の成分を間引いて成分数が $1/x$ 倍( $x$ は任意の数)のベクトル $V_{dj}$ に変換して加算器37に与える。

【0026】加算器37は、統計コードブック33から統計コードベクトルも与えられるものであるが、最適な適応コードベクトル $V_a$  の探索時には与えられていない。このときには、ベクトル $V_{dj}$ がそのまま適応コードベクトルと統計コードベクトルとを合成した励振コードベクトル $V_j$ となる。励振コードベクトル $V_j$ は乗算器



39に与えられる。

【0027】乗算器39は、励振コードベクトル $V_j$ に、ゲイン制御回路40から与えられた励振ゲイン $g$ を乗算し、乗算後のベクトル $V_{qj}$ を加算器41に与える。なお、ゲイン制御回路40は、過去のベクトル $V_q$ 列に対して例えば線形予測分析を適用して現時刻の励振ゲイン $g$ を予測して乗算器39に与える。

【0028】加算器41には、合成フィルタ42からの出力ベクトル $S_p$ も与えられており、ベクトル $V_{qj}$ とベクトル $S_p$ とを加算して局部再生の合成音声ベクトル $S_{sj}$ を得て減算器43に与える。声道分析回路(例えば線形予測分析回路やMEM分析回路)44は、既に処理が終わっている過去の合成音声ベクトル $S_s$ 列を用いて、現時刻の声道予測係数 $a_i$ を得て合成フィルタ42に与える。合成フィルタ42は、この現時刻の声道予測係数 $a_i$ を用いて過去の合成音声ベクトル $S_s$ 列の合成を行ない、上述したベクトル $S_p$ を得ている。

【0029】減算器43は、入力音声ベクトル $S$ と候補の適応コードベクトル $V_{aj}$ に対応した合成音声ベクトル $S_{sj}$ との差分ベクトル $e_j$ を得て聴覚重み付けフィルタ45に与える。聴覚重み付けフィルタ45は、差分ベクトル $e_j$ に聴覚特性に応じた重み付け処理を施してその出力ベクトル $e_{wj}$ をインデックス探索回路46に与える。

【0030】インデックス探索回路46は、ベクトル $e_{wj}$ の各成分の2乗平均を計算し、この値が最小となる適応コードベクトル $V_a$ を検出し、そのインデックス $I_a$ を量子化器34及び適応コードブック32に送出する。

【0031】次いで、最適な統計コードベクトル $V_s$ の探索に進む。適応コードブック33は、インデックス $I_a$ に係る最適な適応コードベクトル $V_a$ を間引き回路36に出力し、間引き回路36はこのベクトル $V_a$ の所定成分の間引いたベクトル $V_d$ を加算器37に与える。この加算器37に対して、統計コードブック33は、候補として複数の統計コードベクトル $V_{sk}$ を時間順次に又は同時に与える。かくして、加算器37からは、これらベクトル $V_d$ 及び $V_{sk}$ が加算された励振コードベクトル $V_k$ ( $k=1\sim m$ )が出力される。

【0032】このようにして得られた $m$ 個の励振コードベクトル $V_k$ に対する、これ以降の回路の処理は、最適な適応コードベクトル $V_a$ を検出する際と同様であるので、詳細説明は省略する。なお、最適な統計コードベクトル $V_s$ を検出する際にも、ゲイン回路40からは最適な適応コードベクトル $V_a$ を検出する際と同じ励振ゲイン $g$ が出力されており、声道分析回路44からも最適な適応コードベクトル $V_a$ を検出する際と同じ声道予測係数 $a_i$ が出力されている。

【0033】インデックス探索回路46は、最適な統計コードベクトル $V_s$ を検出すると、そのインデックス $I_s$ を量子化器34及び統計コードブック33に送出す

る。これにより、量子化器34はトータルコード $C$ を出力する。

【0034】このようにして最適な適応コードベクトル $V_a$ 及び統計コードベクトル $V_s$ が決定されると、次の時刻の処理のために各部の内容等を更新しておく処理を行なう。

【0035】このときには、適応コードブック32及び統計コードブック33は共に、現時刻での最適な励振コードベクトル $V_a$ 及び $V_s$ を出力する。最適な適応コードベクトル $V_a$ は、間引き回路36を介してベクトル $V_d$ として加算器37に与えられる。かくして、加算器37から現時刻で最適な励振コードベクトル $V$ が乗算器39及びサブフレーム遅延回路47に出力される。

【0036】サブフレーム遅延回路47は、このベクトル $V$ をサブフレームだけ遅延して補間回路38に与える。補間回路38は、このベクトル $V$ に対する補間処理を行ない、ベクトル $V$ の成分数より上述した $X$ 倍だけ成分数が増えた補間ベクトル $V_n$ を適応コードブック32に与える。適応コードブック32は、この補間ベクトル $V_n$ を用いて内容の更新処理を行ない、次の時刻の処理に備える。このように補間処理をしているので、上述した間引き回路36が必要となっている。

【0037】乗算器39は、現時刻で最適な励振コードベクトル $V$ が加算器37から与えられると、現時刻での励振ゲイン $g$ を掛けてベクトル $V_q$ を得て加算器41及びゲイン制御回路40に与える。ゲイン制御回路40は、上述したように、現時刻のベクトル $V_q$ を含めたベクトル $V_q$ 列を用いて以降の処理を用いる励振ゲイン $g$ を得る。

【0038】加算器41は、ベクトル $V_q$ と合成フィルタ42からの現時刻の予測ベクトル $S_p$ とを加算して現時刻の合成音声ベクトル $S_s$ を得て合成フィルタ42及び声道分析回路44に与える。声道分析回路44は、この合成音声ベクトル $S_s$ をも用いて、以降の処理で用いる声道予測係数 $a_i$ を求める。合成フィルタ42は、以降の予測合成処理のときにこの合成音声ベクトル $S_s$ を利用すべく取込む。

【0039】上述した一連の処理が終了したときに、次の時刻の入力音声ベクトル $S$ に対する処理に進む。

【0040】(A-2) 第1実施例の統計コードブックを適用したコード励振線形予測復号化器  
次に、第1実施例の統計コードブックを適用した、しかも図4の符号化器に対応したコード励振線形予測復号化器を図5を用いて説明する。

【0041】図5において、逆量子化器50には入力端子51から受信したトータルコード $C$ が与えられる。逆量子化器50は、トータルコード $C$ を適応コードベクトルのインデックス $I_s$ 及び統計コードベクトルのインデックス $I_a$ に分離してそれぞれ適応コードブック52及び統計コードブック53に与える。



【0042】適応コードブック52は、そのインデックス1aが指示する適応コードベクトルVaを出力し、間引き回路54はこのベクトルVaに間引き処理を行なってベクトルVdを加算器55に出力する。統計コードブック53は、符号化器の統計コードブック33と同一構成であり、インデックス1sが指示する統計コードベクトルVsを加算器55に出力する。かくして、励振コードベクトルVが得られ、これが乗算器56及びサブフレーム遅延回路57に与えられる。

【0043】このサブフレーム遅延回路57を介して補間回路58に与えられた励振コードベクトルVp(V)は、この補間回路58によって補間されて適応コードブック52に与えられ、格納している適応コードベクトルの更新に用いられる。

【0044】乗算器56は、励振コードベクトルVに、ゲイン制御回路59から与えられた励振ゲインgを乗算し、乗算後のベクトルVqを加算器60及びゲイン制御回路59に与える。ゲイン制御回路59は、この乗算後のベクトルVqをも用いて、乗算器56に与える励振ゲインgを所定周期で更新する。

【0045】加算器60には、合成フィルタ61からの出力ベクトルSpも与えられており、ベクトルVqとベクトルSpとを加算して再生された合成音声ベクトルSsを得て聴覚補正フィルタ62に与え、聴覚補正フィルタ62は、このベクトルSsを聴覚特性に応じて補正して最終的な合成音声ベクトルScとして出力端子63から出力する。

【0046】加算器60から出力された合成音声ベクトルSsは、合成フィルタ61及び声道分析回路64にも与えられる。合成フィルタ61は、次の時刻の処理のためにこのベクトルSsを取込む。声道分析回路64は声道予測係数 $a_i$ を得るものであり、声道予測係数 $a_i$ を更新する際に用いる情報としてこのベクトルSsを取込む。

【0047】このような一連の処理が済むと、次の受信トータルコードCの処理に進む。

【0048】(A-3) 第1実施例の統計コードブック次に、上述したコード励振線形予測符号化器及び復号化器に用いられている、統計コードブック70(33又は53)の詳細を説明する。なお、図1がこの統計コードブック70の詳細構成を示すものである。

【0049】図1において、この統計コードブック70は、第1及び第2の統計コードブック部71及び72と、第1及び第2の乗算器73及び74と、加算器75と、重み付け係数決定部76とからなる。

【0050】第1及び第2の統計コードブック部71及び72は、異なる性質の入力音声を考慮した統計コードベクトルを格納しているものである。例えば、第1の統計コードブック部71に男性の平均的な音声を考慮した統計コードベクトルを格納し、他方、第2の統計コード

ブック部72に女性の平均的な音声を考慮した統計コードベクトルを格納する。また、例えば、第1の統計コードブック部71に日本語音声を考慮した統計コードベクトルを格納し、他方、第2の統計コードブック部72に英語音声を考慮した統計コードベクトルを格納する。さらに、例えば、第1の統計コードブック部71を単独で用いた場合と、第2の統計コードブック部72を単独で用いた場合とで、声道予測係数 $a_i$ の変化パターンが異なるように統計コードベクトルを2分して各統計コードブック部71、72に統計コードベクトルを格納する。

【0051】インデックスの探索時等や最適インデックスの決定後等、あるインデックスにかかる統計コードベクトルを出力する際には、第1及び第2の統計コードブック部71及び72は共に、そのインデックスに係る統計コードベクトルCBa、CBbを出力する。

【0052】第1の統計コードブック部71から出力された統計コードベクトルCBaは第1の乗算器73に与えられ、重み付け係数決定部76からこの乗算器73に与えられた重み付け係数( $\alpha$ )倍されて加算器75に与えられる。第2の統計コードブック部72から出力された統計コードベクトルCBbは第2の乗算器74に与えられ、重み付け係数決定部76からこの乗算器74に与えられた重み付け係数( $1-\alpha$ )倍されて加算器75に与えられる。このようにして第1及び第2の統計コードブック部71及び72から出力された統計コードベクトルCBa及びCBbが重み付け加算された統計コードベクトル( $=\alpha \times CBa + (1-\alpha) \times CBb$ )が加算器75によって得られ、この得られた統計コードベクトルが当該統計コードブック70の出力ベクトルとなる。

【0053】重み付け係数決定部76は、上述した加算器(41又は60)から出力された局部再生の又は再生の合成音声ベクトルについての情報から、重み付け係数 $\alpha$ 、 $1-\alpha$ を決定する。合成音声ベクトルについての情報としては、ピッチ情報や声道予測係数 $a_i$ を利用することができる。例えば、男性用及び女性用の統計コードブック部71及び72を設けた場合にはピッチ情報を抽出して利用する。また、例えば、単独では声道予測係数 $a_i$ の変化パターンが他方のコードベクトル部と異なるように2個の統計コードブック部71、72を設けた場合には、上述した声道分析回路44又は64からの声道予測係数 $a_i$ の変化パターンを基準パターンと比較して重み付け係数 $\alpha$ 、 $1-\alpha$ を決定する。

【0054】(A-4) 第1実施例の効果

従って、上述した第1実施例によれば、2個の統計コードブック部71、72から出力された統計コードベクトルを、過去の合成音声ベクトルの情報から定まる重み付け係数で重み付け加算して利用する統計コードベクトルを決定すると共に、符号化器及び復号化器で授受する統計コードベクトルに係る情報をあくまでもインデックスだけとしたので、授受する情報は少なくとも、實際上そ



のインデックス個数に重み付け係数の変化段階を掛けた数だけの統計コードベクトルを用いたと等価の品質を有する再生音声を得ることができる。すなわち、低ビットレートでの転送に適したものを実現することができる。

#### 【0055】(B) 第2実施例

##### (B-1) 第2実施例の統計コードブック

次に、第2実施例の統計コードブックを説明する。なお、この第2実施例の統計コードブックの符号化器及び復号化器での位置は、例えば、第1実施例と同様であり、その点についての説明は省略する。なお、図6がこの第2実施例の統計コードブック70Aの構成を示すものであり、図1との対応部分には同一符号を付して示してある。

【0056】図6において、最適なインデックスを探索するためにあるインデックスが指示された場合や、最適なインデックスと決定されたインデックスが次の処理のために再度指示された場合には、インデックス変換部77が、このインデックスから、第1の統計コードブック部71用の第1のインデックスと、第2の統計コードブック部72用の第2のインデックスとを得てそれぞれ、20 対応する統計コードブック部71、72に与える。

【0057】これにより各統計コードブック部71、72は入力されたインデックスに応じた統計コードベクトルCBa、CBbを出力する。この後の処理は、第1実施例の場合と同様であるのでその説明は省略する。

【0058】すなわち、この第2実施例の統計コードブック70Aは、第1の統計コードブック部71と第2の統計コードブック部72のインデックスが共用されておらず、入力されたインデックスがこれら第1及び第2の統計コードブック部71及び72のインデックスの組み合わせを示しているものである。すなわち、第1及び第2の統計コードブック部71及び72内の統計コードベクトルの組み合わせを示しているものである。この点が第1実施例とは異なる。なお、第1及び第2の統計コードブック部71及び72内の統計コードベクトルの全ての組み合わせについて伝送用インデックスを用意しておいても良いが、その一部の組み合わせについてのみ用意しておいても良い。

##### 【0059】(B-2) 第2実施例の効果

従って、この第2実施例によっても実際に用意しておく統計コードベクトルが少なくても、それより多い統計コードベクトルを用意していると同様な再生音声の品質を、符号化器及び復号化器で授受する情報を少ない状態で実現することができる。従って、低ビットレート伝送に適したものを実現できる。

##### 【0060】(C) 他の実施例

上記実施例においては、重み付け係数 $\alpha$ 、 $1-\alpha$ が足して1になるように相互に関連したものを示したが、各統

計コードブック部71、72に対して独立に定まる重み付け係数を利用するようにしても良い。すなわち、重み付け決定部76が、第1の統計コードブック部71に対する重み付け係数 $\beta$ と、第2の統計コードブック部72に対する重み付け係数 $\gamma$ とを無関係に決定しても良い。

【0061】また、統計コードブックを構成する統計コードブック部の個数は、上記実施例のような2個に限定されるものではなく、3個以上であっても良い。

【0062】また、本発明は、上記実施例のようなバックワード形コード励振線形予測符号化器及び復号化器に利用されるものに限定されるものではなく、フォワード形コード励振線形予測符号化器及び復号化器に利用されるものであっても良い。フォワード形の場合、インデックス情報以外に入力音声ベクトルから得たパラメータ等も符号化器及び復号化器で授受するので、このパラメータを利用して符号化器及び復号化器の重み付け係数決定部76が重み付け係数を決定するようにしても良い。

##### 【0063】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、あるインデックスに対応して格納されている統計コードベクトルを複数とし、これら複数の統計コードベクトルを重み付け加算して、最適インデックスの探索等に供する統計コードベクトルを出力するようにしたので、少ない統計コードベクトル数でそれより多い統計コードベクトル数を用いたと同様な再生音声の品質を得ることができる、しかもそのようにしても符号化器及び復号化器で授受する情報が少なくて済む統計コードブックを実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の統計コードブックを示すブロック図である。

【図2】従来のコード励振線形予測符号化器を示すブロック図である。

【図3】従来のコード励振線形予測復号化器を示すブロック図である。

【図4】第1実施例の統計コードブックを適用したコード励振線形予測符号化器を示すブロック図である。

【図5】第1実施例の統計コードブックを適用したコード励振線形予測復号化器を示すブロック図である。

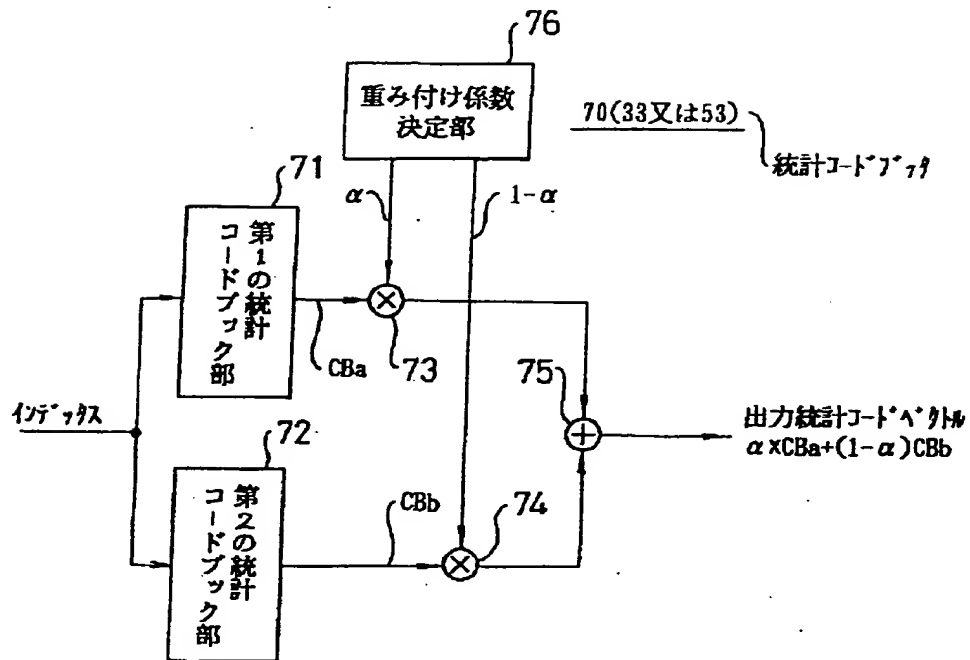
【図6】第2実施例の統計コードブックを示すブロック図である。

##### 【符号の説明】

- 33、53、70、70A…統計コードブック、
- 71…第1の統計コードブック部、
- 72…第2の統計コードブック部、
- 73、74…重み付け加算用乗算器、
- 75…重み付け加算用加算器、
- 76…重み付け係数決定部、
- 77…インデックス変換部。

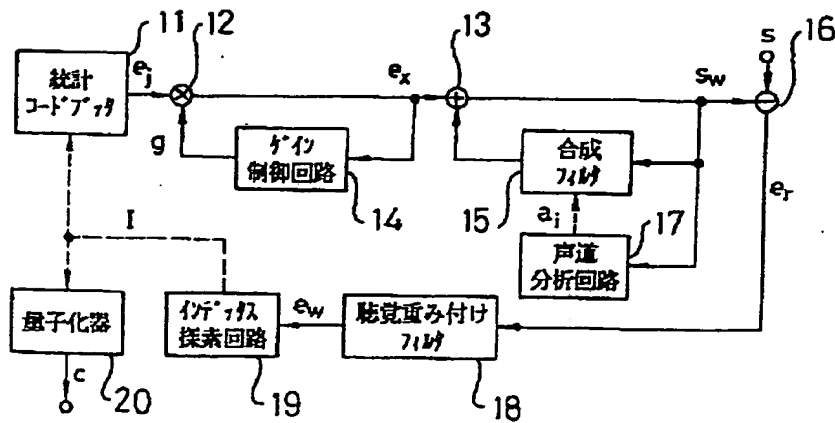


【図1】



第1実施例の統計コードブック

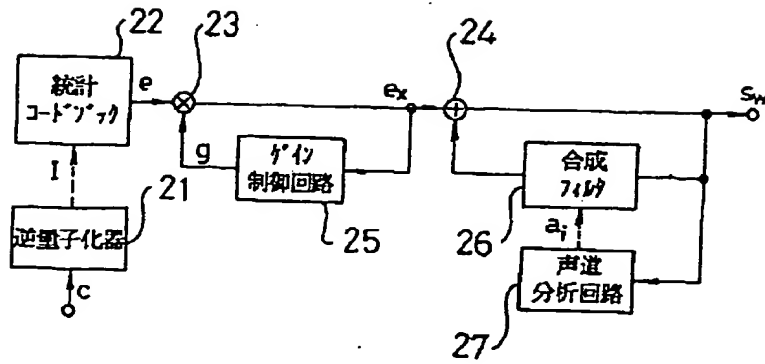
【図2】



従来のコード励振線形予測符号化器

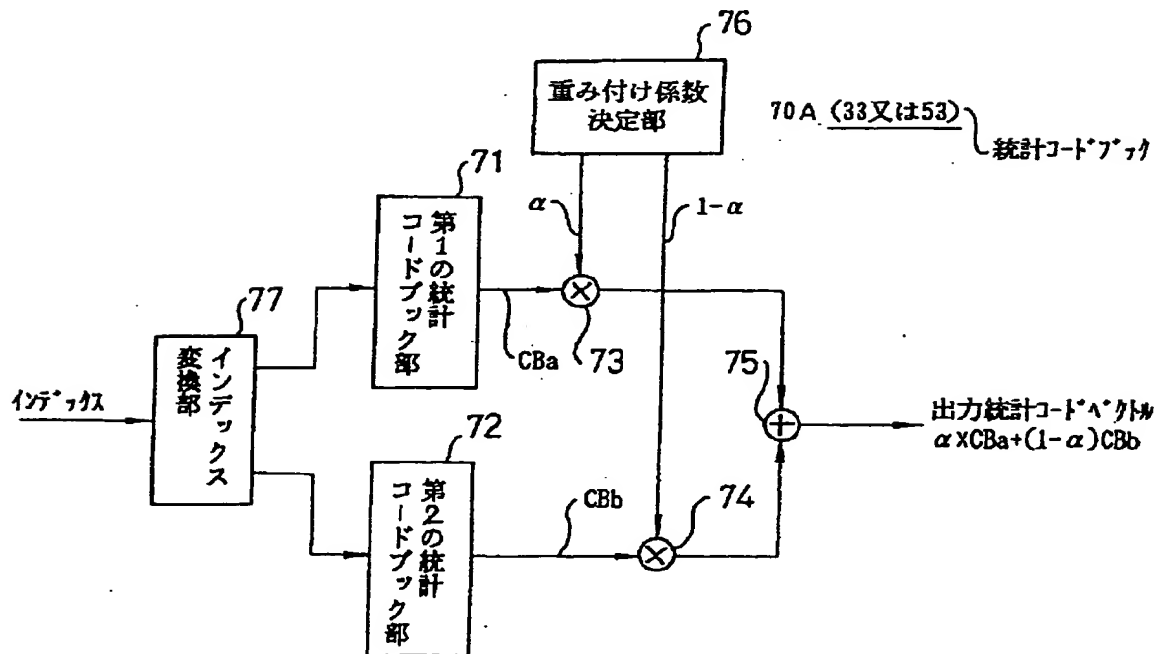


〔図3〕



従来のコード励振線形予測復号化器

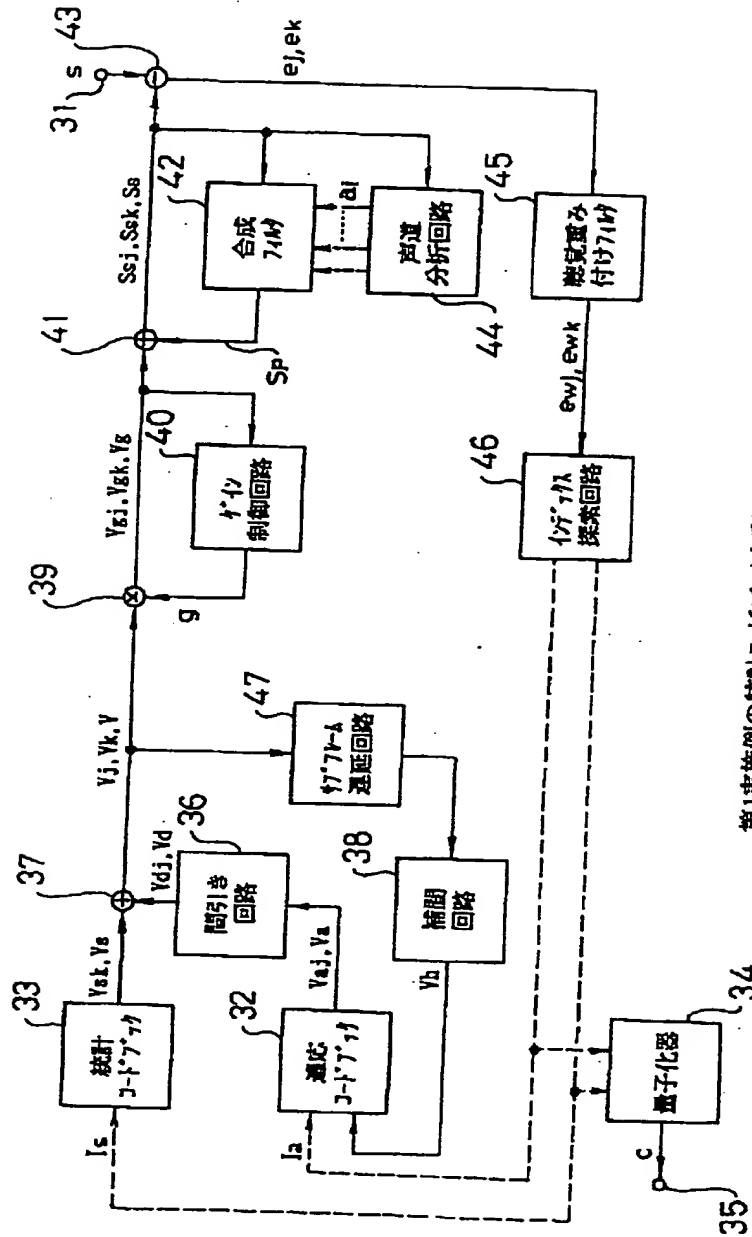
〔図6〕



第2実施例の統計コードブック

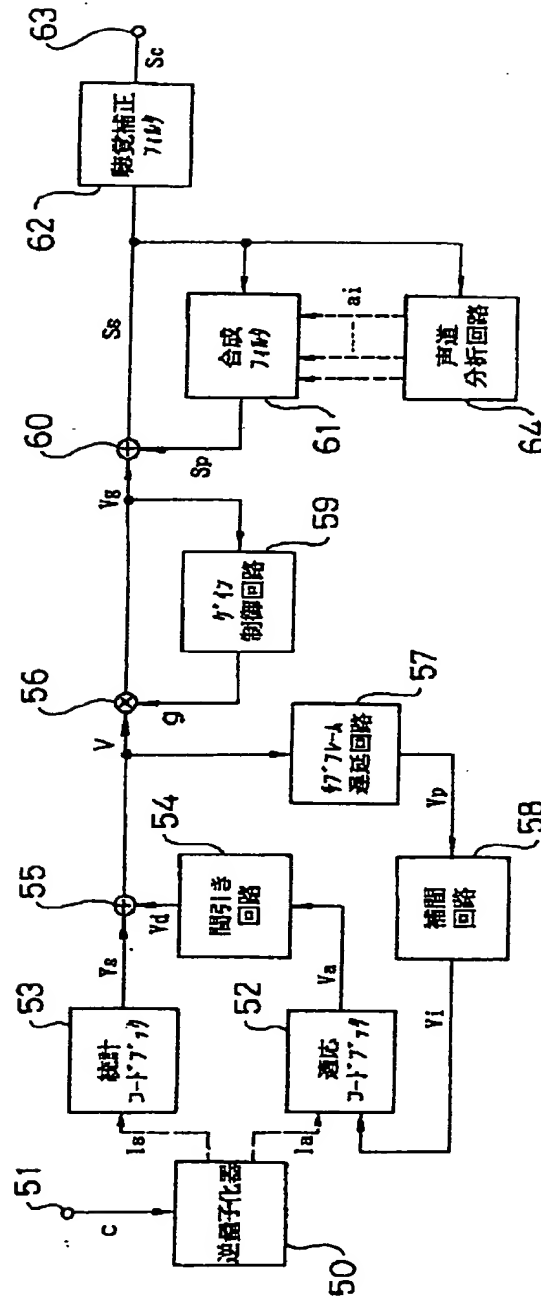


## 第1実施例の統計コードブックを利用した符号化器





〔図5〕



第1実施例の統計コードブックを利用した復号化器



(11)

特開平5-232994

フロントページの続き

(72)発明者 桂川 浩

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内